

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Dezember 2000 (07.12.2000)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/73657 A1

PCT

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F04B 39/12,**
27/10

OBRIST, Frank [AT/AT]; Gerbergasse 22a, A-6850 Dornbirn (AT). **KUHN, Peter** [DE/DE]; Prankelstrasse 61, D-69469 Weinheim (DE). **SEIPEL, Volker** [DE/DE]; Darmstädter Strasse 19a, D-64625 Bensheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01652

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2000 (23.05.2000)

(74) **Anwalt: ULLRICH & NAUMANN**; Luisenstrasse 14, D-69115 Heidelberg (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** DE, GB, JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Angaben zur Priorität:
299 23 375.8 26. Mai 1999 (26.05.1999) DE

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LUK FAHRZEUG-HYDRAULIK GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Georg-Schaeffler-Strasse 3, D-61352 Bad Homburg (DE).

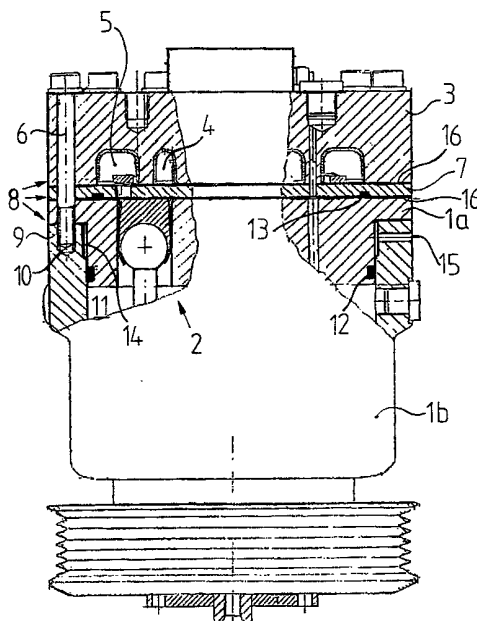
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): HINRICHS, Jan** [DE/DE]; Spessarttring 46, D-61381 Friedrichsdorf (DE).

(54) **Title:** COMPRESSOR

(54) **Bezeichnung:** KOMPRESSOR



(57) **Abstract:** The invention relates to a compressor, especially for the air-conditioning unit of a motor vehicle. Said compressor comprises a housing (1b) and a compressor unit (2) mounted in said housing (1b) for taking in and compressing a coolant. Said coolant flows from an intake area (4) that is located in a housing lid (3) through the compressor unit (2) into an outlet area (5) that is also located in the housing lid (3). Said housing lid (3) is sealingly linked with the housing (1b) via connecting means (6). To reduce the stress to which the connecting means (6) are subjected the housing lid is designed in such a manner that the connecting area (8) through which the connecting means (6) extend is at least substantially relieved from pressure.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Kompressor, insbesondere für die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, mit einem Gehäuse (1b) und einer in dem Gehäuse (1b) angeordneten Verdichtereinheit (2) zum Ansaugen und Verdichten eines Kältemittels, wobei das Kältemittel von einem in einem Gehäusedeckel (3) ausgebildeten Ansaugbereich (4) durch die Verdichtereinheit (2) hindurch in einen ebenfalls in dem Gehäusedeckel (3) ausgebildeten Auslassbereich (5) strömt und wobei der Gehäusedeckel (3) über Verbindungsmittel (6) abdichtend mit dem Gehäuse (1b) verbunden ist, ist zur Reduzierung einer Belastung der Verbindungsmittel (6) derart ausgestaltet, dass der Verbindungsbereich (8), durch den sich die Verbindungsmittel (6) hindurch erstrecken, zumindest weitgehend druckentlastet ist.



WO 00/73657 A1

"Kompressor"

Die Erfindung betrifft einen Kompressor, insbesondere für die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, mit einem Gehäuse und einer in dem Gehäuse angeordneten Verdichtereinheit zum Ansaugen und Verdichten eines Kältemittels, wobei das Kältemittel von einem in einem Gehäusedeckel ausgebildeten Ansaugbereich durch die Verdichtereinheit hindurch in einen ebenfalls in dem Gehäusedeckel ausgebildeten Auslaßbereich strömt und wobei der Gehäusedeckel über Verbindungsmittel abdichtend mit dem Gehäuse verbunden ist.

Kompressoren der hier in Rede stehenden Art werden meist als Klimakompressoren bezeichnet und sind aus der Praxis in den unterschiedlichsten Ausführungsformen bekannt. Solche Kompressoren umfassen ein Gehäuse, welches eine von außerhalb angetriebene Verdichter- bzw. Pumpeneinheit einschließt. Die beispielsweise als Axialkolbenpumpe ausgebildete Pumpeneinheit umfaßt wiederum mindestens einen Kolben, der in einem Zylinderblock hin und her bewegbar ist. Üblicherweise ist ein solcher Kompressor mit mehreren Kolben ausgestattet, die bei Drehung einer Taulmscheibe über eine Aufnahmescheibe in Richtung ihrer Längsachse hin und her bewegt werden, wobei die Aufnahmescheibe drehfest im Gehäuse gelagert ist.

Klimakompressoren unterschiedlichster Bauart arbeiten mit einem Kältemittel. Neben herkömmlichen Kältemitteln, deren Einsatz im Lichte eines zunehmenden Umweltbewußtseins immer kritischer erscheint, kann man als Kältemittel ein Inertgas, so bspw. CO₂, verwenden, welches unter Umweltaspekten unbedenklich ist. Die Verwendung eines solchen Kältemittels führt jedoch zu höheren Drücken innerhalb des Verdichters, wodurch ganz besondere konstruktive Maßnahmen, bspw. im Hinblick auf die Materialauswahl und Dimensionierung, erforderlich sind.

Üblicher Weise ist der Gehäusedeckel mit dem die Verdichtereinheit umfassenden Gehäuse lösbar verbunden, wobei dazwischen eine Ventilplatte angeordnet ist. Insbesondere bei mit hohen Drücken arbeitenden CO₂-Kompressoren sind die Verbindungsmittel einer ganz erheblichen Belastung aufgrund der im Inneren des Gehäuses herrschenden Drücke ausgesetzt. So können die dort auftretenden enormen Drücke in der Verdichtereinheit bzw. im Triebraum — Drücke im Bereich zwischen 40

bar und 60 bar — zu Deformationen der Verbindungsmittel führen, so daß an der Nahtstelle zwischen Gehäuse und Gehäusedeckel Leckagen die Folge sind. Insoweit ist es bei herkömmlichen Kompressoren erforderlich, zusätzliche äußere Dichtmaßnahmen vorzusehen, um nämlich zumindest geringfügige Deformationen der Verbindungsmittel zur Vermeidung von Leckagen kompensieren zu können. Dies erfordert einen weiterreichenden konstruktiven Aufwand und ist vom Ergebnis her unzureichend.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kompressor der eingangs genannten Art derart auszugestalten und weiterzubilden, daß eine Belastung der den Gehäusedeckel mit dem Gehäuse verbindenden Verbindungsmittel reduziert ist. Außerdem soll eine Druckbelastung der Verbindungsmittel aufgrund innerer Leckagen zumindest weitestgehend vermieden sein.

Der erfindungsgemäße Kompressor löst die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1. Danach ist ein Kompressor der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsbereich, durch den sich die Verbindungsmittel hindurch erstrecken, zumindest weitgehend druckentlastet ist.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß eine Belastung der Verbindungsmittel, insbesondere in Folge innerer Leckagen, dann jedenfalls weitestgehend vermieden ist, wenn eine Druckentlastung des Verbindungsbereichs vorliegt. Mit anderen Worten sollte — im Idealfall — der die Verbindungsmittel umfassende Verbindungsbereich druckfrei ausgeführt sein, so daß außer der axialen Belastung der Verbindungsmittel keine weitere Belastung, insbesondere keine Biegekräfte, auftreten.

Die Verbindungsmittel erstrecken sich in vorteilhafter Weise durch den Gehäusedeckel hindurch in die Wandung des Gehäuses hinein, wobei entlang des Umfangs des Gehäusedeckels mehrere vorzugsweise äquidistant zueinander angeordnete Verbindungsmittel vorgesehen sind. Im Konkreten könnte es sich bei den Verbindungsmitteln um Schrauben handeln, die sich insgesamt durch den Gehäusedeckel hindurch erstrecken und mit ihrem Außengewinde in mit einem entsprechenden Innengewinde ausgestattete Bohrungen in der Wandung des Gehäuses greifen. Beim Festziehen bzw. Festspannen der Schrauben kommt der Schraubenkopf an

der Oberfläche des Gehäusedeckels zur Anlage. Ein abdichtendes Verspannen des Gehäusedeckels mit dem Gehäuse ist dadurch möglich.

Die in weiter erfindungsgemäßer Weise vorgesehene Druckentlastung könnte durch eine innere Abdichtung gegenüber dem äußeren Verbindungsbereich realisiert sein, so daß sichergestellt ist, daß der die Verbindungsmittel aufweisende Verbindungsbereich mehr oder weniger druckfrei ist. Zusätzliche äußere Abdichtungsmaßnahmen sind bei einer solchen inneren Abdichtung nicht erforderlich. Ganz im Gegenteil könnte der äußere Verbindungsbereich gewollte Leckagen nach außerhalb aufweisen, um nämlich auch insoweit eine weitere Druckentlastung für den Fall gewährleisten zu können, daß eine innere Leckage auftritt.

Im Konkreten sind zwischen dem Verbindungsbereich und dem Hochdruckbereich — sowohl im Gehäusedeckel als auch im Gehäuse — Dichtungen angeordnet. In dem hier als Hochdruckbereich bezeichneten Bereich herrscht Triebraumdruck, der je nach Regelstellung als Zwischendruck zwischen Hochdruck und Saugdruck zu verstehen ist. Dabei könnte der Verbindungsbereich gegenüber dem Triebraum bzw. der Verdichtereinheit abgedichtet sein, so daß der Verbindungsbereich druckentlastet oder gar druckfrei ist. Ebenso ist — in weiter vorteilhafter Weise — der Verbindungsbereich gegenüber dem Hochdruckbereich im Gehäusedeckel abgedichtet. Sofern zwischen dem Gehäuse bzw. der Verdichtereinheit und dem Gehäusedeckel eine Ventilplatte vorgesehen ist, ist es von weiterem Vorteil, wenn der Verbindungsbereich gegenüber der Ventilplatte abgedichtet ist, so daß weder von der Hochdruckseite innerhalb des Gehäuses noch von der Hochdruckseite innerhalb des Gehäusedeckels eine Druckbelastung zu dem Verbindungsbereich gelangen kann.

Bei den Abdichtungen könnte es sich um beliebige Gummidichtungen, so beispielsweise um O-Ringe, handeln. Sonstige konventionelle Abdichtmaßnahmen sind möglich.

Des weiteren ist es im Hinblick auf eine gezielte Druckentlastung des Verbindungsbereichs von weiterem Vorteil, wenn zwischen dem Verbindungsbereich und der Verdichtereinheit bzw. dem Triebraum ein druckentlasteter Raum ausgebildet ist,

wobei dieser druckentlastete Raum sich kreisringförmig um die Verdichtereinheit herum erstrecken könnte. Dieser Raum ist vorzugsweise in der Nähe des Eingriffs zwischen Verbindungsmittel bzw. Schraube und Gehäusewandung vorgesehen. Dieser Raum ist geeignet, etwaige Leckagen von innerhalb des Gehäuses bzw. aus dem Triebräum heraus zu kompensieren, jedenfalls dahingehend, daß sogenannte Kriechdrücke nicht unmittelbar auf und nicht in voller Höhe auf die Verbindungsmittel wirken.

Des weiteren ist es von Vorteil, wenn der druckentlastete Raum gegenüber der Verdichtereinheit bzw. gegenüber dem Triebräum abermals abgedichtet ist.

Zur weiterreichenden Druckentlastung des Raums, vor allem aber der Verbindungsmittel, ist es von weiterem Vorteil, wenn mindestens ein sich aus dem Raum heraus nach außerhalb des Gehäuses erstreckender Entlüftungskanal vorgesehen ist, so daß ungewollte Leckagen aus dem Raum heraus entweichen können, ohne gegenüber den Verbindungsmitteln Druckpolster aufzubauen und so negativ zu wirken.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung des Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt

die einzige Figur in einer schematischen Seitenansicht, teilweise und geschnitten, ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kompressors, wobei dort lediglich die im Hinblick auf die beanspruchte Lehre wesentlichen Merkmale gezeigt sind.

Die einzige Figur zeigt einen Kompressor für die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs. Der Kompressor umfaßt ein Gehäuse 1b und eine in dem Gehäuse 1b angeordnete Verdichtungseinheit 2 zum Ansaugen und Verdichten eines Kältemittels, wobei es sich bei dem Kältemittel um CO₂ handelt.

Das Kältemittel strömt von einem in einem stirnseitigen Gehäusedeckel 3 ausgebildeten Ansaugbereich 4 durch die Verdichtereinheit 2 hindurch in den ebenfalls im Gehäusedeckel 3 ausgebildeten Auslaßbereich 5. An dieser Stelle sei angemerkt, daß es sich bei dem Ansaugbereich 4 um einen Niederdruckbereich und bei dem Auslaßbereich 5 um einen Hochdruckbereich handelt.

Die einzige Figur läßt des weiteren erkennen, daß der Gehäusedeckel 3 über Verbindungsmittel 6 abdichtend mit dem Gehäuse 1b verbunden ist. Zwischen dem Gehäusedeckel 3 und dem Gehäuse 1b verbunden ist. Zwischen dem Gehäusedeckel 3 und dem Gehäuse 1b ist des weiteren ein Zylinderblock 1a und eine Ventilplatte 7 vorgesehen, auf die hier nicht näher eingegangen wird.

Erfindungsgemäß ist der Verbindungsbereich 8, durch den sich die Verbindungsmittel 6 hindurcherstrecken, zumindest weitgehend druckentlastet, nämlich im Bereich zwischen einer zwischen Verbindungsbereich und Triebraum angeordneten Dichtung 12 und einem druckentlasteten Raum 14, wobei hierunter eine Druckentlastung in Bezug auf den innerhalb des Kompressors generierten Druck, nämlich der Druck im Triebraum, zu verstehen ist.

Die einzige Figur läßt weiter erkennen, daß die Verbindungsmittel 6 als Schrauben ausgeführt sind, wobei die einzige Figur lediglich eine der Schrauben in einer Schnittdarstellung zeigt. Die Schrauben bzw. Verbindungsmittel 6 erstrecken sich durch den Gehäusedeckel 3 hindurch in die Wandung 9 des Gehäuses 1b hinein, wobei entlang des Umfangs des Gehäuses 1b mehrere äquidistant zueinander angeordnete Verbindungsmittel bzw. Schrauben vorgesehen sind. Die Außengewinde der Schrauben greifen in mit Innengewinde ausgestattete Bohrungen 10 in der Wandung 9 des Gehäuses 1b ein und lassen sich dadurch festziehen, so daß der Gehäusedeckel 3 fest mit dem Gehäuse 1b verspannbar ist.

Die einzige Figur läßt des weiteren erkennen, daß eine Druckentlastung durch innere Abdichtungen gegenüber dem äußeren Verbindungsbereich 8 realisiert ist. Im Konkreten sind zwischen dem Verbindungsbereich 8 und dem Hochdruckbereich — einerseits im Triebraum 11 und andererseits im Gehäusedeckel 3 — Dichtungen an-

geordnet, wobei der Verbindungsbereich 8 — es handelt sich hier um einen druckentlasteten Verbindungsbereich — gegenüber dem Triebraum 11 bzw. gegenüber der Verdichtereinheit 2 mittels einer Dichtung 12 abgedichtet ist. Im Konkreten handelt es sich dabei um einen O-Ring. Als entlasteter Verbindungsbereich ist der mit Bezugszeichen 8 und dem dort untersten Pfeil gekennzeichnete Bereich sowie die Wandung 9 des Gehäuses 1b zu verstehen.

Des weiteren sei angemerkt, daß zwischen dem Gehäusedeckel 3 und der Ventilplatte 7 eine Flachdichtung 16 angeordnet ist. Die Ventilplatte besteht aus einer Sitzplatte und einer als Platte ausgeführten Sauglamelle mit einzelnen Drucklamellen, die im Auslaßbereich 5 angeordnet sind. Die Sitzplatte ist gegenüber der Sauglamelle mit einem O-Ring abgedichtet. Die Sauglamelle ist gegenüber dem Zylinderblock 1a mit einer Flachdichtung abgedichtet.

Eine weitere Dichtung 13 ist zwischen dem Verbindungsbereich 8 und der Ventilplatte 7 vorgesehen, so daß der Verbindungsbereich 8 bereits durch die hier vorgesehenen Dichtungen 12, 13 bzw. Dichtmaßnahmen zumindest weitgehend druckentlastet ist.

Als weitere Maßnahme zur Druckentlastung des Verbindungsbereichs 8 sowie der Wandung 9 des Gehäuses 1b ist zwischen dem Verbindungsbereich 8 und der Verdichtereinheit 2 bzw. dem Triebraum 11 ein druckentlasteter Raum 14 vorgesehen, der sich kreisringförmig um die Verdichtereinheit 2 herum erstreckt. Zur Abführung innerer Leckagen und somit zur Vermeidung eines innerhalb des Raumes 14 entstehenden hohen Drucks ist als weitere Maßnahme zur Druckentlastung ein Entlüftungskanal 15 vorgesehen, der sich aus dem Raum 14 heraus nach außerhalb des Gehäuses 1b erstreckt. Eine aufgrund von Kriechdrücken entstehende Belastung der Verbindungsmittel bzw. Schrauben ist somit weitestgehend vermieden, was die Lebensdauer des Kompressors begünstigt.

Abschließend sei ganz besonders darauf hingewiesen, daß das voranstehend genannte Ausführungsbeispiel lediglich der Erörterung der beanspruchten Lehre dient, diese jedoch nicht auf das Ausführungsbeispiel einschränkt. Des weiteren sei angemerkt, daß eine beliebige Kombination der voranstehend erörterten Merkmale denk-

bar ist, daß jedoch eine hier zufällig gewählte Verknüpfung von Merkmalen nicht zwingend erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Kompressor, insbesondere für die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs, mit einem Gehäuse (1b) und einer in dem Gehäuse (1b) angeordneten Verdichtereinheit (2) zum Ansaugen und Verdichten eines Kältemittels, wobei das Kältemittel von einem in einem Gehäusedeckel (3) ausgebildeten Ansaugbereich (4) durch die Verdichtereinheit (2) hindurch in einen ebenfalls in dem Gehäusedeckel (3) ausgebildeten Auslaßbereich (5) strömt und wobei der Gehäusedeckel (3) über Verbindungsmittel (6) abdichtend mit dem Gehäuse (1) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsbereich (8) und gegebenenfalls die Wandung (9) des Gehäuses (1b) durch den sich die Verbindungsmittel (6) hindurch erstrecken, zumindest weitgehend druckentlastet ist.
2. Kompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verbindungsmittel (6) durch den Gehäusedeckel (3) hindurch in die Wandung (9) des Gehäuses (1b) hinein erstrecken.
3. Kompressor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß entlang des Umfangs des Gehäuses (1b) mehrere vorzugsweise äquidistant zueinander angeordnete Verbindungsmittel (6) vorgesehen sind.
4. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel (6) als Schrauben ausgeführt sind, deren Außengewinde in mit Innengewinde ausgestattete Bohrungen (10) in der Wandung (9) des Gehäuses (1b) greifen.
5. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckentlastung durch innere Abdichtungen gegenüber dem äußeren Verbindungsbereich (8) realisiert ist.
6. Kompressor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Verbindungsbereich (8) und dem Hochdruckbereich Dichtungen (12) angeordnet sind.

7. Kompressor nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsbereich (8) gegenüber dem Triebraum (11) bzw. der Verdichtereinheit (2) abgedichtet ist.
8. Kompressor nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsbereich (8) gegenüber dem Hochdruckbereich im Gehäusedeckel (3) vorzugsweise durch eine Dichtung (13) abgedichtet ist.
9. Kompressor nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsbereich (8) gegenüber einer zwischen dem Gehäusedeckel (3) und dem Gehäuse (1b) angeordneten Ventilplatte (7) abgedichtet ist.
10. Kompressor nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abdichtung O-Ringe vorgesehen sind.
11. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Verbindungsbereich (8) und der Verdichtereinheit (2) bzw. dem Triebraum (11) ein druckentlasteter Raum (14) ausgebildet ist.
12. Kompressor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich der druckentlastete Raum (14) vorzugsweise kreisringförmig um die Verdichtereinheit (2) herum erstreckt.
13. Kompressor nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der druckentlastete Raum (14) gegenüber der Verdichtereinheit (2) bzw. gegenüber dem Triebraum (11) abgedichtet ist.
14. Kompressor nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zur Druckentlastung des Raums (14) mindestens ein sich aus dem Raum (14) heraus nach außerhalb des Gehäuses (1b) erstreckender Entlüftungskanal (15) vorgesehen ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/01652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F04B39/12 F04B27/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 4 095 921 A (HIRAGA MASAHARU ET AL) 20 June 1978 (1978-06-20) abstract column 2, line 58 -column 3, line 28 figures 1-3	1-7 8-13
X A	US 3 577 891 A (NEMOTO MAMORU ET AL) 11 May 1971 (1971-05-11) abstract column 1, line 74 -column 2, line 25 figures 1,4	1-7 8-13
A	DE 198 08 251 A (LUK FAHRZEUG HYDRAULIK) 10 September 1998 (1998-09-10) abstract column 3, line 35 -column 6, line 59 figures 1,2	1,5-7,9, 11,13,14
	--- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 September 2000

Date of mailing of the international search report

25/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolby, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/01652

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 07 947 A (LUK FAHRZEUG HYDRAULIK) 5 November 1998 (1998-11-05) abstract column 2, line 66 -column 6, line 15 figure 1 <p style="text-align: center;">---</p>	1,5-7,9, 11,13,14
A	US 4 073 603 A (ABENDSCHEIN FREDERIC HENRY ET AL) 14 February 1978 (1978-02-14) abstract figures 1,2,6 <p style="text-align: center;">-----</p>	1-4,6,7, 9,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/01652

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4095921	A	20-06-1978	JP 1087351 C	26-02-1982
			JP 53048203 A	01-05-1978
			JP 56027709 B	26-06-1981

US 3577891	A	11-05-1971	NONE	

DE 19808251	A	10-09-1998	DE 19807691 A	15-10-1998
			DE 19807923 A	12-11-1998
			DE 19807947 A	05-11-1998
			FR 2763102 A	13-11-1998
			FR 2760258 A	04-09-1998
			FR 2762876 A	06-11-1998
			FR 2784142 A	07-04-2000
			GB 2327717 A	03-02-1999
			GB 2328252 A	17-02-1999
			GB 2329224 A	17-03-1999
			IT MI980421 A	03-09-1998
			IT MI980422 A	03-09-1998
			IT MI980423 A	03-09-1998
			JP 10306773 A	17-11-1998
			JP 11030181 A	02-02-1999
			JP 10306774 A	17-11-1998
			US 6056517 A	02-05-2000
US 6092996 A	25-07-2000			

DE 19807947	A	05-11-1998	FR 2762876 A	06-11-1998
			GB 2328252 A	17-02-1999
			IT MI980421 A	03-09-1998
			JP 11030181 A	02-02-1999
			DE 19807691 A	15-10-1998
			DE 19807923 A	12-11-1998
			DE 19808251 A	10-09-1998
			FR 2763102 A	13-11-1998
			FR 2760258 A	04-09-1998
			FR 2784142 A	07-04-2000
			GB 2327717 A	03-02-1999
			GB 2329224 A	17-03-1999
			IT MI980422 A	03-09-1998
			IT MI980423 A	03-09-1998
			JP 10306773 A	17-11-1998
			JP 10306774 A	17-11-1998
			US 6056517 A	02-05-2000
US 6092996 A	25-07-2000			

US 4073603	A	14-02-1978	AU 511776 B	04-09-1980
			AU 2147177 A	27-07-1978
			CA 1067468 A	04-12-1979
			CA 1069864 A	15-01-1980
			DE 2704729 A	11-08-1977
			FR 2362285 A	17-03-1978
			GB 1533212 A	22-11-1978
			JP 1252756 C	26-02-1985
			JP 52096407 A	13-08-1977
			JP 59026793 B	30-06-1984
			MX 143851 A	24-07-1981

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01652

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F04B39/12 F04B27/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 095 921 A (HIRAGA MASAHARU ET AL) 20. Juni 1978 (1978-06-20)	1-7
A	Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 58 -Spalte 3, Zeile 28 Abbildungen 1-3	8-13

X	US 3 577 891 A (NEMOTO MAMORU ET AL) 11. Mai 1971 (1971-05-11)	1-7
A	Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 74 -Spalte 2, Zeile 25 Abbildungen 1,4	8-13

A	DE 198 08 251 A (LUK FAHRZEUG HYDRAULIK) 10. September 1998 (1998-09-10)	1,5-7,9, 11,13,14
	Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 35 -Spalte 6, Zeile 59 Abbildungen 1,2	

	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolby, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01652

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 07 947 A (LUK FAHRZEUG HYDRAULIK) 5. November 1998 (1998-11-05) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 66 -Spalte 6, Zeile 15 Abbildung 1 ---	1,5-7,9, 11,13,14
A	US 4 073 603 A (ABENDSCHEIN FREDERIC HENRY ET AL) 14. Februar 1978 (1978-02-14) Zusammenfassung Abbildungen 1,2,6 -----	1-4,6,7, 9,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01652

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4095921 A	20-06-1978	JP 1087351 C	26-02-1982
		JP 53048203 A	01-05-1978
		JP 56027709 B	26-06-1981
US 3577891 A	11-05-1971	KEINE	
DE 19808251 A	10-09-1998	DE 19807691 A	15-10-1998
		DE 19807923 A	12-11-1998
		DE 19807947 A	05-11-1998
		FR 2763102 A	13-11-1998
		FR 2760258 A	04-09-1998
		FR 2762876 A	06-11-1998
		FR 2784142 A	07-04-2000
		GB 2327717 A	03-02-1999
		GB 2328252 A	17-02-1999
		GB 2329224 A	17-03-1999
		IT MI980421 A	03-09-1998
		IT MI980422 A	03-09-1998
		IT MI980423 A	03-09-1998
		JP 10306773 A	17-11-1998
		JP 11030181 A	02-02-1999
		JP 10306774 A	17-11-1998
		US 6056517 A	02-05-2000
US 6092996 A	25-07-2000		
DE 19807947 A	05-11-1998	FR 2762876 A	06-11-1998
		GB 2328252 A	17-02-1999
		IT MI980421 A	03-09-1998
		JP 11030181 A	02-02-1999
		DE 19807691 A	15-10-1998
		DE 19807923 A	12-11-1998
		DE 19808251 A	10-09-1998
		FR 2763102 A	13-11-1998
		FR 2760258 A	04-09-1998
		FR 2784142 A	07-04-2000
		GB 2327717 A	03-02-1999
		GB 2329224 A	17-03-1999
		IT MI980422 A	03-09-1998
		IT MI980423 A	03-09-1998
		JP 10306773 A	17-11-1998
		JP 10306774 A	17-11-1998
		US 6056517 A	02-05-2000
US 6092996 A	25-07-2000		
US 4073603 A	14-02-1978	AU 511776 B	04-09-1980
		AU 2147177 A	27-07-1978
		CA 1067468 A	04-12-1979
		CA 1069864 A	15-01-1980
		DE 2704729 A	11-08-1977
		FR 2362285 A	17-03-1978
		GB 1533212 A	22-11-1978
		JP 1252756 C	26-02-1985
		JP 52096407 A	13-08-1977
		JP 59026793 B	30-06-1984
		MX 143851 A	24-07-1981